

中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder

申請日：西元 2003 年 03 月 14 日  
Application Date

申請案號：092105613  
Application No.

申請人：海德威電子工業股份有限公司  
Applicant(s)

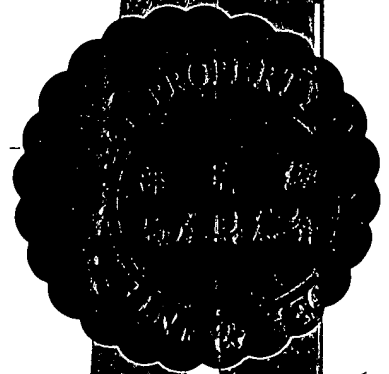
局長  
Director / General

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

蔡練生

發文日期：西元 2004 年 3 月  
Issue Date

發文字號：09320284210  
Serial-No.



# 發明專利說明書

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫)

※申請案號：\_\_\_\_\_ ※IPC分類：\_\_\_\_\_

※申請日期：\_\_\_\_\_

## 壹、發明名稱

(中文) 用於觸控式面板之座標偵測方法及系統

(英文)

## 貳、發明人 (共 4 人)

發明人 1 (如發明人超過一人，請填說明書發明人續頁)

姓名：(中文) 江 武 崇

(英文)

住居所地址：(中文) 台中市工業區 10 路 4 號

(英文) No. 4, Road 10, Industrial Zone, Taichung, Taiwan

國籍：(中文) 中華民國

(英文)

## 參、申請人 (共 1 人)

申請人 1 (如申請人超過一人，請填說明書申請人續頁)

姓名或名稱：(中文) 海德威電子工業股份有限公司

(英文) HIGHER WAY ELECTRONIC CO., LTD

住居所或營業所地址：(中文) 台中市工業區 10 路 4 號

(英文) No. 4, Road 10, Industrial Zone, Taichung,  
Taiwan

國 籍：(中文) 中華民國

(英文)

代表人：(中文) 黃堃芳

(英文)

發明人 2

姓名：(中文) 張 清 濠

(英文) George Chang

住居所地址：(中文) 台中市工業區 10 路 4 號

(英文) No. 4, Road 10, Industrial Zone, Taichung, Taiwan

國籍：(中文) 中華民國

(英文)

發明人 3

姓名：(中文) 郭 鎮 坤

(英文)

住居所地址：(中文) 台中市工業區 10 路 4 號

(英文) No. 4, Road 10, Industrial Zone, Taichung, Taiwan

國籍：(中文) 中華民國

(英文)

發明人 4

姓名：(中文) 李 培 誠

(英文)

住居所地址：(中文) 台中市工業區 10 路 4 號

(英文) No. 4, Road 10, Industrial Zone, Taichung, Taiwan

國籍：(中文) 中華民國

(英文)

#### 肆、中文發明摘要

本發明係關於供一種用於一觸控式面板之座標偵測方法，首先係以直交方式，分別轉換複數個X軸輸出入埠及複數個Y軸輸出入埠，以形成該觸控式面板之複數個X軸掃描線及複數個Y軸掃描線。再以輪詢方式，依序傳送控制訊號至該等X軸輸出入埠。依據該輪詢之控制訊號，對應地儲存經由一感應筆於該觸控式面板上觸控之X軸感應訊號。計算取得一最大之X軸感應訊號及一第二大之X軸感應訊號，以計算該感應筆於該觸控式面板之X軸位置。重複上述之步驟，以計算該感應筆於該觸控式面板之Y軸位置。利用本發明之座標偵測方法，可以使用較少之輸出入埠達到所需之X軸或Y軸掃描線，以提高解析度。在計算方面，本發明利用簡單之電壓比較方法，可對應計算該感應筆於該觸控式面板之位置，故本發明之計算方法非常簡單且迅速。

#### 伍、英文發明摘要

陸、(一)、本案指定代表圖為：第 5 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

50：本發明用於觸控式面板之座標偵測系統

51：掃描線轉換裝置

52：控制裝置

53：感應筆

54：資料庫

55：計算裝置

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

## 捌、聲明事項

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間，其日期為：\_\_\_\_\_

☐ 本案已向下列國家（地區）申請專利，申請日期及案號資料如下：

【格式請依：申請國家（地區）；申請日期；申請案號 順序註記】

1. 本案在向中華民國提出申請前，未曾向其它國家提出申請專利。

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

☐ 主張專利法第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；日期；案號 順序註記】

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_

7. \_\_\_\_\_

8. \_\_\_\_\_

9. \_\_\_\_\_

10. \_\_\_\_\_

☐ 主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

【格式請依：申請日；申請案號 順序註記】

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

## 玖、發明說明

(發明說明應敘明：發明所屬之技術領域、先前技術、內容、實施方式及圖式簡單說明)

### 一、技術領域

本發明係關於一種座標偵測之方法及系統，詳言之，係關於一種用於一觸控式面板之座標偵測之方法及系統。

### 二、先前技術

目前習知之用於觸控式面板之座標偵測方法，最早期者為矩陣接觸式座標偵測方法、非接觸式之電場式及電容式座標偵測方法；近期為電場電壓分壓之座標偵測方法。

矩陣接觸式座標偵測方法係直接利用一控制器的輸出入埠形成複數個 X 軸及 Y 軸掃瞄線，該控制器由 X 軸送出訊號，再從 Y 軸讀回訊號，用以偵測那一個座標點被使用者觸壓，並計算出該被觸壓點的座標位置。由於該矩陣接觸式座標偵測方法係直接用該控制器的輸出入埠形成複數個 X 軸及 Y 軸掃瞄線，因此受限於控制器輸出入埠的數目無法提高 X 軸及 Y 軸掃瞄線之數目，因而無法提高應用此種方法之觸控式面板之解析度。

非接觸式之電場式座標偵測方法則是由一控制器的輸出埠輸出訊號形成 X 軸及 Y 軸電場座標平面，再藉由感應筆讀回筆端的感應訊號，經過計算得到感應筆的座標位置。在這種電場式座標偵測方法中，該控制器之輸出埠所形成的 X 軸及 Y 軸電場座標平面的方法有一

對一的方式及一對多的方式，所謂一對一的方式是控制器的一個輸出埠形成一條 X 軸（或 Y 軸）掃描線；一對多的方式則是控制器的一個輸出埠可以連接成多條的 X 軸（或 Y 軸）掃描線。此電場式的作法為了計算出感應筆之觸控位置，其控制器輸出埠送出的訊號為 0 及 1 變化的訊號，並且必須逆時針方向及順時針方向各送一次，以計算出正確的感應筆之觸控座標位置。

因此，在該非接觸式的電場式座標偵測方法中，雖然有一對多的方式以減少控制器的輸出入埠的數目，但是為了要計算出感應筆的觸控座標位置，必須要逆時針方向及順時針方向各送一次控制訊號，再比較這二個訊號的電壓梯度大小，以得到感應筆的觸控座標位置。然而，雖然理論上的所取得之電壓梯度是線性的，但實際上不是理想的線性，所以該控制器需要軟體程式去補償其非線性化的部份，使得控制器之計算座標的方式複雜度增加。

電場電壓分壓之座標偵測方法係利用一控制器之少量的輸出入埠形成複數個 X 軸及 Y 軸電場座標平面，每一條 X 軸（或 Y 軸）掃描線均連接到控制器輸出入埠形成的主幹導線上，利用主幹導線上的線阻阻抗特性形成電壓分壓線路。因此理論上，此種方法之 X 軸及 Y 軸掃描線數目可以不用受限於控制器的輸出入埠的數目之限制。該控制器在每次開機時都會作一次歸零的動作以減低環境或材料特性對導線線阻產生的影響。同樣



地，這種電場電壓分壓座標偵測方法為了計算出感應筆的觸控位置，其控制器輸出埠送出 0 及 1 變化的訊號，並且必須逆時針及順時針方向各送一次，再由感應筆及控制器的輸出入埠取得電壓值以計算出正確的感應筆觸控座標位置。

在電場電壓分壓法中，雖然該控制器可以用少量輸出入埠形成主幹導線，再由主幹導線分支形成複數個 X 軸及 Y 軸掃描線，但是為了要克服利用導線線阻形成分壓電阻的材料不穩定性及每一點電場強度的差異性，必須用複雜的計算公式才能得到感應筆的座標位置，所以其軟體的複雜度勢必比上述之非接觸式之電場式座標偵測方法的結構更加複雜。

在上述之習知方法中，形成複數個 X 軸及 Y 軸掃描線所需之控制器的輸出入埠的數目與計算得感應筆觸控位置的複雜度係呈反比的關係。亦即，若利用較多的控制器輸出入埠以形成 X 軸及 Y 軸掃描線，則計算感應筆座標位置的公式較簡單；若利用較少的控制器輸出入埠以形成 X 軸及 Y 軸掃描線，則計算感應筆座標位置的公式較複雜。兩者無法互為平衡。

因此，實有必要提供一種創新且富進步性之座標偵測方法，以解決上述問題。

### 三、發明內容

本發明之目的在於提供一種用於一觸控式面板之座標偵測方法，包括以下步驟：(a)以直交方式，分別轉

換複數個 X 軸輸出入埠及複數個 Y 軸輸出入埠，以形成該觸控式面板之複數個 X 軸掃描線及複數個 Y 軸掃描線；(b) 以輪詢方式，依序傳送控制訊號至該等 X 軸輸出入埠；(c) 依據該輪詢之控制訊號，對應地儲存經由一感應筆於該觸控式面板上觸控之 X 軸感應訊號；(d) 取得一最大之 X 軸感應訊號及一第二大之 X 軸感應訊號，以計算該感應筆於該觸控式面板之 X 軸位置；(e) 以輪詢方式，依序傳送控制訊號至該等 Y 軸輸出入埠；(f) 依據該輪詢之控制訊號，對應地儲存經由該感應筆於該觸控式面板上觸控之 Y 軸感應訊號；及 (g) 取得一最大之 Y 軸感應訊號及一第二大之 Y 軸感應訊號，以計算該感應筆於該觸控式面板之 Y 軸位置。

本發明之座標偵測方法係利用直交方式轉換 X 軸或 Y 軸輸出入埠為 X 軸或 Y 軸掃描線，因此，可以利用較少之輸出入埠達到所需之 X 軸或 Y 軸掃描線，以提高解析度。在計算方面，本發明利用簡單之電壓比較方法，取得該最大及第二大之感應訊號，以對應計算該感應筆於該觸控式面板之位置，故本發明之計算方法非常簡單且迅速。

#### 四、實施方式

請參閱圖 1，其顯示本發明用於一觸控式面板之座標偵測方法之流程圖。首先於步驟 11 中，以直交方式，分別轉換複數個 X 軸輸出入埠及複數個 Y 軸輸出入埠，以形成該觸控式面板之複數個 X 軸掃描線及複數

個 Y 軸掃描線。

請配合參考圖 2，茲以 X 軸輸出入埠 I/O(1)、I/O(2)、I/O(3)、I/O(4)及 I/O(5)為例說明，一掃描線轉換裝置 21 用以將五個 X 軸輸出入埠 I/O(1)、I/O(2)、I/O(3)、I/O(4)及 I/O(5)轉換成十一條 X 軸掃描線(X1 至 X11)，其中，I/O(1)連接至 X2 及 X6 之掃描線；I/O(2)連接至 X3 及 X10 之掃描線；I/O(3)連接至 X4 及 X7 之掃描線；I/O(4)連接至 X5 及 X9 之掃描線；及 I/O(5)連接至 X1、X8 及 X11 之掃描線。

上述之轉換方式，可利用較少之輸出入埠(例如五個)驅動較多之掃描線(例如十一條)，這種轉換方式之掃描線排列必須符合直交(orthogonal)原則，亦即相鄰掃描線之對應輸出入埠關係為唯一，換言之，相鄰掃描線之掃描區間為唯一之關係，例如：X1 及 X2 之對應輸出入埠為 I/O(5)及 I/O(1)，不會有其他之相鄰掃描線係對應至 I/O(5)及 I/O(1)。這種技術稱為「群組化輸出入埠」技術。

依據該群組化輸出入埠技術，若該 X 軸輸出入埠之數目為 N，N 為奇數，則該 X 軸掃描線之最大數目為  $C(N, 2) + 1$ ，掃描區間之最大數目為  $C(N, 2)$ ；若 N 為偶數，則該 X 軸掃描線之最大數目為  $C(N, 2) - N/2 + 2$ ，掃描區間之最大數目為  $C(N, 2) - N/2 + 1$ 。例如：若  $N = 5$ ，則掃描線之最大數目為  $C(5, 2) + 1 = 11$ ，如圖 2 所示。若  $N = 6$ ，則掃描線之最大數目為  $C(6, 2) - 6/2$

+ 2 = 14。

於步驟 12 中，以輪詢 (polling) 方式，依序傳送控制訊號至該等 X 軸輸出入埠，使得該等 X 軸掃描線具有對應之輪詢控制訊號。請參考圖 3 及圖 4，依序地傳送一方波控制訊號由 I/O(1) 至 I/O(5)，則該等 X 軸掃描線具有對應之輪詢方波控制訊號，亦即，因 I/O(1) 連接至 X2 及 X6 之掃描線，若 I/O(1) 接收得輪詢控制訊號，則 X2 及 X6 掃描線同時具有輪詢控制訊號。

於步驟 13 中，依據該輪詢之控制訊號，對應地儲存經由一感應筆於該觸控式面板上觸控之 X 軸感應訊號。亦即，每一個輸出入埠傳送輪詢控制訊號時，該感應筆即感應得一個 X 軸感應訊號。因此，上述實施例中具有五個輸出入埠，並依序傳送輪詢控制訊號，故該感應筆會依序輪詢控制訊號，感應得五個 X 軸感應訊號。

於步驟 14 中，比較取得一最大之 X 軸感應訊號及一第二大之 X 軸感應訊號，以計算該感應筆於該觸控式面板之 X 軸位置。

以一實施例說明，若該感應筆點選接觸至該觸控式面板之 X8 掃描線與 X9 掃描線間之位置，且較偏向 X9 掃描線時，則會在 X 軸輸出入埠 I/O(4) 具有輪詢訊號時，該感應筆會感應得一最大之 X 軸感應訊號；並於 X 軸輸出入埠 I/O(5) 具有輪詢訊號時，該感應筆會感應得一第二大之 X 軸感應訊號。

此乃因為 X8 掃描線係由 X 軸輸出入埠 I/O(4)所驅動，X9 掃描線係由 X 軸輸出入埠 I/O(5)所驅動。依據該 X 軸掃描線與 X 軸輸出入埠之對應關係，以及依據輪詢控制訊號，該感應筆所感應得之最大之 X 軸感應訊號及第二大之 X 軸感應訊號，即可計算出該感應筆點選接觸之位置為 X8 掃描線與 X9 掃描線間，且較偏向 X9 掃描線之位置。

因此，依據上述之方法，可以簡單且迅速地計算出該感應筆於該觸控式面板之點選 X 軸位置，並且亦可利用較少之 X 軸輸出入埠達到所需之 X 軸掃描線，以提高解析度。

同樣地，與計算該感應筆於該觸控式面板之點選 X 軸位置之計算方法相同，再計算該感應筆於該觸控式面板之點選 Y 軸位置，如步驟 15 所示，以輪詢方式，依序傳送控制訊號至該等 Y 軸輸出入埠，使得該等 Y 軸掃描線具有對應之輪詢控制訊號。如步驟 16 所示，依據該輪詢之控制訊號，對應地儲存經由該感應筆於該觸控式面板上觸控之 Y 軸感應訊號。如步驟 17 所示，取得一最大之 Y 軸感應訊號及一第二大之 Y 軸感應訊號，以計算該感應筆於該觸控式面板之 Y 軸位置。依據上述之計算方法，即可簡單地計算得該感應筆於該觸控式面板之點選 Y 軸位置。

經由上述之計算，可得該感應筆於該觸控式面板之點選 X 軸及 Y 軸位置，即可得知該感應筆於該觸控式面

板之確實座標位置。

因此，本發明之座標偵測方法係利用直交方式轉換 X 軸或 Y 軸輸出入埠為 X 軸或 Y 軸掃描線，故可以利用較少之輸出入埠達到所需之 X 軸或 Y 軸掃描線，以提高該觸控式面板之解析度。在計算方面，本發明利用簡單之電壓比較方法，取得該最大及第二大之感應訊號，以對應計算該感應筆於該觸控式面板之位置，故本發明之計算方法非常簡單且迅速。本發明之座標偵測方法兼具以較少控制器輸出入埠提高解析度之優點，及簡單計算座標位置之優點。

參考圖 5，其顯示本發明用於一觸控式面板之座標偵測系統 50，其包括：一掃描線轉換裝置 51、一控制裝置 52、一感應筆 53、一資料庫 54 及一計算裝置 55。該掃描線轉換裝置 51 係用以利用直交方式，分別轉換複數個 X 軸輸出入埠及複數個 Y 軸輸出入埠，以形成複數個 X 軸掃描線 (X1 至 Xn) 及複數個 Y 軸掃描線 (Y1 至 Ym)，可配合參考圖 2，其顯示五個 X 軸輸出入埠 I/O(1)至 I/O(5)轉換成十一條 X 軸掃描線 (X1 至 X11)。該等 X 軸及 Y 軸掃描線形成該觸控式面板之座標。

該控制裝置 52 係利用輪詢方式，依序傳送控制訊號至該等 X 軸輸出入埠及 Y 軸輸出入埠，使得該等 X 軸掃描線及 Y 軸掃描線具有對應之輪詢控制訊號。請參考圖 3 及圖 4，其說明依序地傳送一方波控制訊號由

I/O(1)至 I/O(5)，則該等 X 軸掃描線具有對應之輪詢方波控制訊號。

該感應筆 53 用以依據該輪詢之控制訊號，感應得複數個 X 軸感應訊號及複數個 Y 軸感應訊號。參考圖 6，該感應筆 53 具有一天線 531、一解調電路 532、一電路板 533、一隔離金屬外殼 534 及一導線 535。該天線 531 係利用該電路板 533 上之銅箔導線做為天線，以感應該觸控式面板之電場訊號。該天線 531 用以依據該輪詢控制訊號，感應得複數個 X 軸感應訊號及複數個 Y 軸感應訊號，並傳送至該解調電路 532。該解調電路 532 用以解調該等 X 軸感應訊號及 Y 軸感應訊號，並以導線 535 傳送至該資料庫 54 儲存。隔離金屬外殼 535 係用以覆蓋於該解調電路 532，以隔離外部雜訊干擾。該隔離金屬外殼 535 最佳係為半球型，以利使用者握持。

該資料庫 54 用以儲存來自該感應筆 53 之該等 X 軸感應訊號及 Y 軸感應訊號。依據圖 3 所示之實施例具有五個輸出入埠，並依序傳送輪詢控制訊號，故該感應筆會依序輪詢控制訊號，感應得五個 X 軸感應訊號，並儲存於該資料庫 54。

該計算裝置 55 由該資料庫 54 中所儲存之 X 軸感應訊號及 Y 軸感應訊號比較計算，以取得一最大之 X 軸感應訊號、一第二大之 X 軸感應訊號、一最大之 Y 軸感應訊號及一第二大之 Y 軸感應訊號。再依據輸出入埠與 X 軸或 Y 軸掃描線之關係，以計算該感應筆於該

觸控式面板之 X 軸及 Y 軸位置。

惟上述實施例僅為說明本發明之原理及其功效，而非限制本發明。因此，習於此技術之人士可在不違背本發明之精神對上述實施例進行修改及變化。本發明之權利範圍應如後述之申請專利範圍所列。

#### 五、圖式簡單說明

圖 1 為本發明用於觸控式面板之座標偵測方法之流程圖；

圖 2 為本發明實施例之 X 軸輸出入埠轉換至 X 軸掃描線之示意圖；

圖 3 為本發明實施例之 X 軸輸出入埠輪詢控制訊號示意圖；

圖 4 為本發明實施例之 X 軸掃描線輪詢控制訊號示意圖；

圖 5 為本發明用於觸控式面板之座標偵測系統之架構示意圖；

圖 6 為本發明之感應筆之結構示意圖。

#### 圖式元件符號說明

21：掃描線轉換裝置

50：本發明用於觸控式面板之座標偵測系統

51：掃描線轉換裝置

52：控制裝置

53：感應筆

531：天線



(11)

發明說明續頁

532：解調電路

533：電路板

534：隔離金屬板

535：導線

54：資料庫

55：計算裝置

## 拾、申請專利範圍

1. 一種用於一觸控式面板之座標偵測方法，包括以下步驟：

- (a) 以直交方式，分別轉換複數個X軸輸出入埠及複數個Y軸輸出入埠，以形成該觸控式面板之複數個X軸掃描線及複數個Y軸掃描線；
- (b) 以輪詢方式，依序傳送控制訊號至該等X軸輸出入埠，使得該等X軸掃描線具有對應之輪詢控制訊號；
- (c) 依據該輪詢之控制訊號，對應地儲存經由一感應筆於該觸控式面板上觸控之X軸感應訊號；
- (d) 取得一最大之X軸感應訊號及一第二大之X軸感應訊號，以計算該感應筆於該觸控式面板之X軸位置；
- (e) 以輪詢方式，依序傳送控制訊號至該等Y軸輸出入埠，使得該等Y軸掃描線具有對應之輪詢控制訊號；
- (f) 依據該輪詢之控制訊號，對應地儲存經由該感應筆於該觸控式面板上觸控之Y軸感應訊號；及
- (g) 取得一最大之Y軸感應訊號及一第二大之Y軸感應訊號，以計算該感應筆於該觸控式面板之Y軸位置。

2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中步驟(a)中該X軸輸出入埠或Y軸輸出入埠之數目為N，其中N為奇數，

則該 X 軸掃描線或該 Y 軸掃描線之最大數目為  $C(N, 2) + 1$ 。

3. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中步驟 (a) 中該 X 軸輸出入埠或 Y 軸輸出入埠之數目為 N，其中 N 為偶數，則該 X 軸掃描線或該 Y 軸掃描線之最大數目為  $C(N, 2) - N/2 + 2$ 。
4. 一種用於一觸控式面板之座標偵測系統，包括：
  - 一掃描線轉換裝置，用以利用直交方式，分別轉換複數個 X 軸輸出入埠及複數個 Y 軸輸出入埠，以形成複數個 X 軸掃描線及複數個 Y 軸掃描線；
  - 一控制裝置，用以利用輪詢方式，依序傳送控制訊號至該等 X 軸輸出入埠及 Y 軸輸出入埠，使得該等 X 軸掃描線及 Y 軸掃描線具有對應之輪詢控制訊號；
  - 一感應筆，用以依據該輪詢之控制訊號，感應得複數個 X 軸感應訊號及複數個 Y 軸感應訊號；
  - 一資料庫，用以儲存來自該感應筆之該等 X 軸感應訊號及 Y 軸感應訊號
  - 一計算裝置，比較取得一最大之 X 軸感應訊號、一第二大之 X 軸感應訊號、一最大之 Y 軸感應訊號及一第二大之 Y 軸感應訊號，以計算該感應筆於該觸控式面板之 X 軸及 Y 軸位置。
5. 如申請專利範圍第 4 項之系統，其中該 X 軸輸出入埠或 Y 軸輸出入埠之數目為 N，N 為奇數，則該 X 軸掃描線或該 Y 軸掃描線之最大數目為  $C(N, 2) + 1$ 。

6. 如申請專利範圍第4項之系統，其中該X軸輸出入埠或Y軸輸出入埠之數目為 $N$ ， $N$ 為偶數，則該X軸掃描線或該Y軸掃描線之最大數目為 $C(N, 2) - N/2 + 2$ 。
7. 如申請專利範圍第4項之系統，其中該感應筆具有一天線及一解調電路，該天線用以依據該輪詢控制訊號，感應得複數個X軸感應訊號及複數個Y軸感應訊號；該解調電路用以解調該等X軸感應訊號及Y軸感應訊號，並傳送至該資料庫儲存。
8. 如申請專利範圍第7項之系統，其中該感應筆另包括一隔離金屬外殼，用以覆蓋於該解調電路，以隔離外部雜訊干擾。

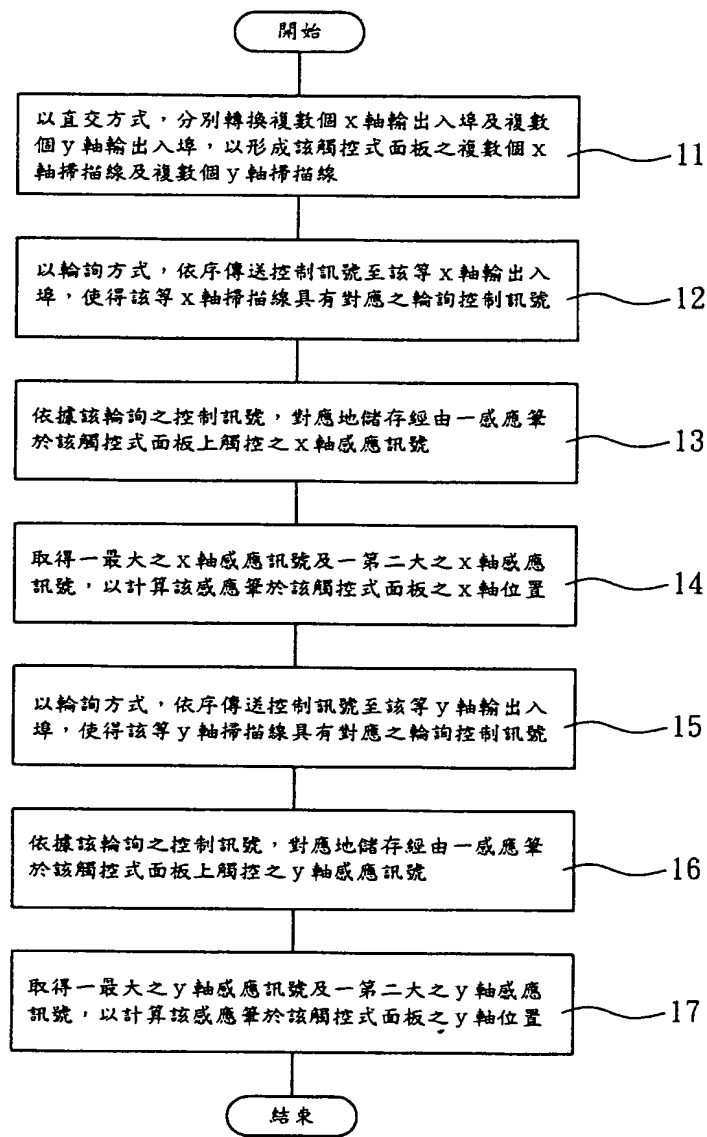


圖 1

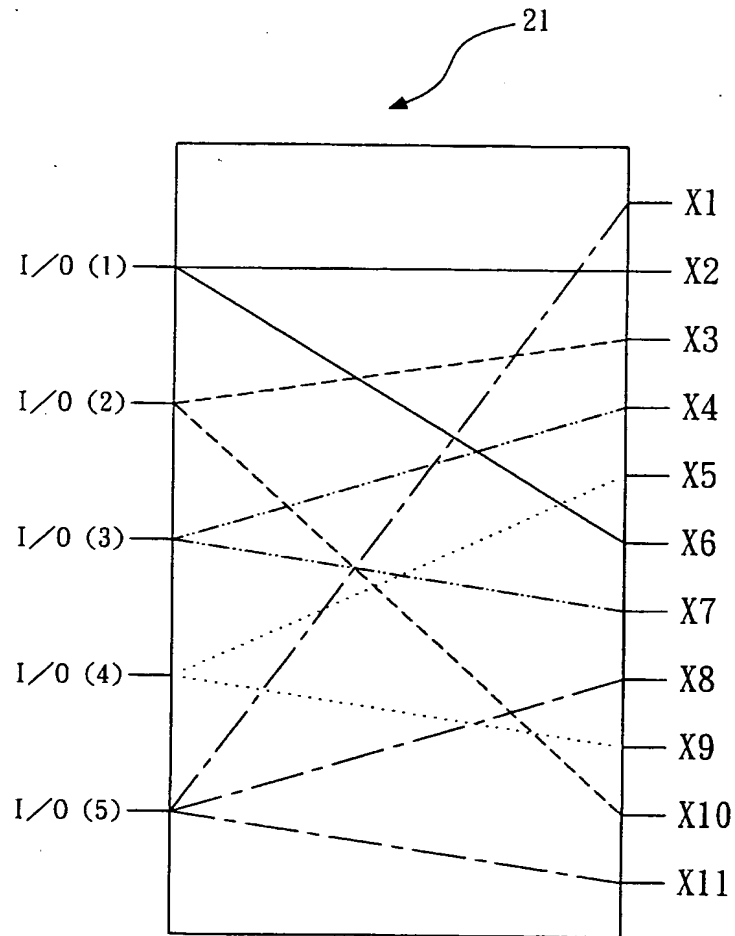


圖 2

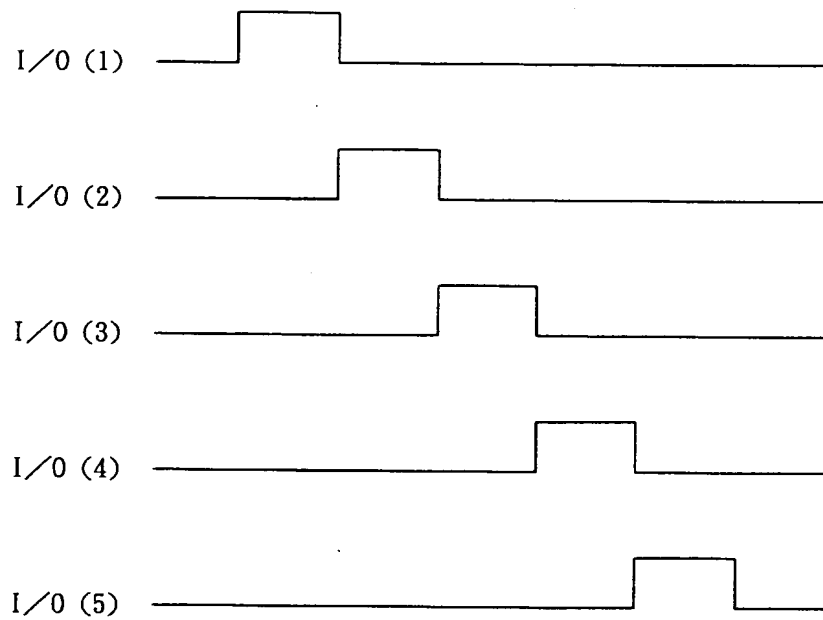


圖 3

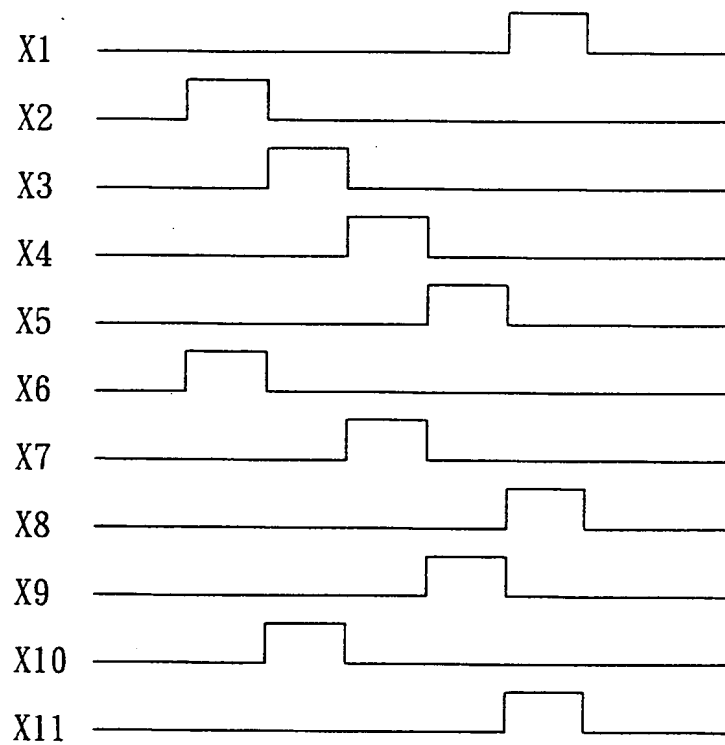


圖 4



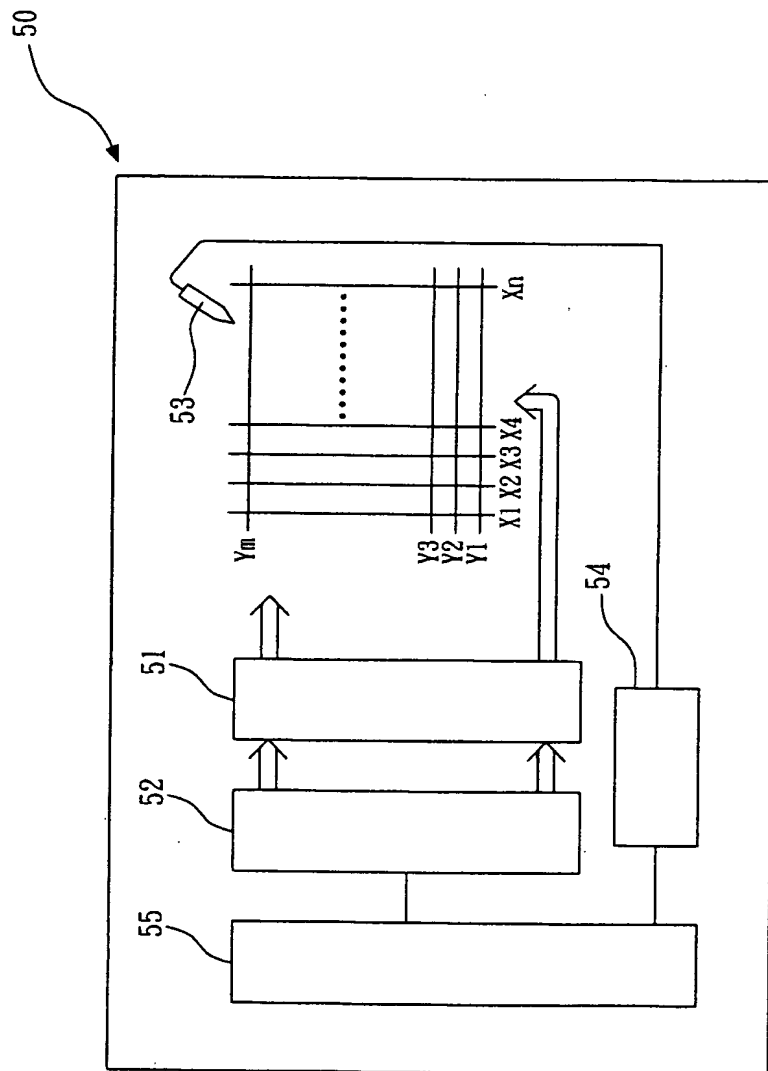


圖 5

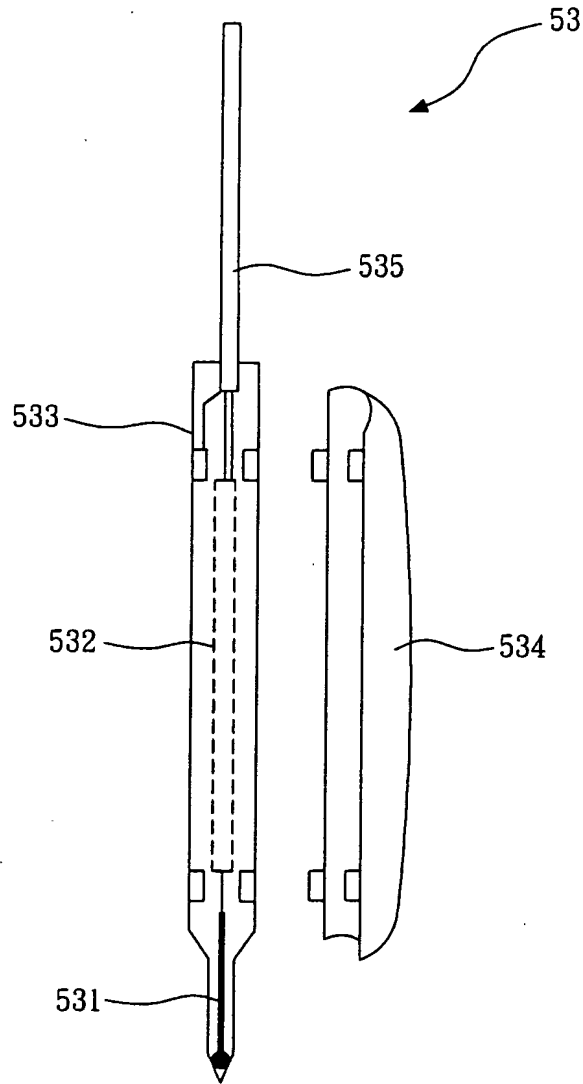


圖 6